

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of)	
)	
Seishi OJIMA et al.)	Group Art Unit: Unassigned
)	
Application No.: Unassigned)	Examiner: Unassigned
)	
Filed: June 27, 2003)	Confirmation No.: Unassigned
)	
For: NON-MAGNETIC ONE-COMPONENT)	
TONER, NON-MAGNETIC ONE-)	
COMPONENT CONTACT)	
DEVELOPING DEVICE AND IMAGE-)	
FORMING APPARATUS)	

CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed:

Japanese Patent Application No. 2003-087887

Filed: March 27, 2003

In support of this claim, enclosed is a certified copy of said prior foreign application. Said prior foreign application was referred to in the oath or declaration. Acknowledgment of receipt of the certified copy is requested.

Respectfully submitted,

BURNS, DOANE, SWECKER & MATHIS, L.L.P.

Date: June 27, 2003

By: 

Platon N. Mandros
Registration No. 22,124

P.O. Box 1404
Alexandria, Virginia 22313-1404
(703) 836-6620

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2003年 3月27日

出 願 番 号
Application Number:

特願2003-087887

[ST.10/C]:

[JP2003-087887]

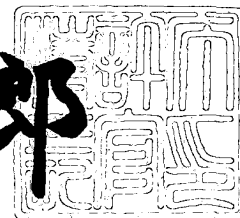
出 願 人
Applicant(s):

ミノルタ株式会社

2003年 4月25日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3030553

【書類名】 特許願

【整理番号】 188194

【提出日】 平成15年 3月27日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03G 9/08
G03G 15/08

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号大阪国際ビ
ル ミノルタ株式会社内

【氏名】 小島 誠司

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号大阪国際ビ
ル ミノルタ株式会社内

【氏名】 植田 秀昭

【特許出願人】

【識別番号】 000006079

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号大阪国際ビ
ル

【氏名又は名称】 ミノルタ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100062144

【弁理士】

【氏名又は名称】 青山 葆

【選任した代理人】

【識別番号】 100086405

【弁理士】

【氏名又は名称】 河宮 治

【選任した代理人】

【識別番号】 100103115

【弁理士】

【氏名又は名称】 北原 康廣

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013262

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0113154

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 非磁性 1 成分トナー、非磁性 1 成分接触現像装置及び画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 体積平均粒径が $2\sim 8\mu\text{m}$ 、体積平均粒径／個数平均粒径が1.2 以下、平均円形度が0.92以上、ピッカース硬度が13.5HV0.01 (10g) 以上であるトナー粒子を含んでなることを特徴とする非磁性 1 成分トナー。

【請求項 2】 トナー粒子と同極性の帯電性を有する後処理剤を更に含むことを特徴とする請求項 1 に記載の非磁性 1 成分トナー。

【請求項 3】 トナー粒子が乳化重合過程を含む湿式造粒法により製造されることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の非磁性 1 成分トナー。

【請求項 4】 請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の非磁性 1 成分トナーを内部に収容し、像担持体上の静電潜像を現像する非磁性 1 成分接触現像装置。

【請求項 5】 請求項 4 に記載の非磁性 1 成分接触現像装置を備えた画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電子写真方式の非磁性 1 成分トナー、これを用いた非磁性 1 成分接触現像装置、及び画像形成装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来技術】

非磁性 1 成分接触現像方式は現像剤のキャリアが不要であり、また現像装置構成を簡単にすることができる。この方式では、トナー担持体（例えば、現像ローラ）上のトナー層厚を規制するためにブレード部材が必要であり、トナー担持体とブレード部材との間でトナーにストレスが加わる。またトナー担持体を像担持体（感光体）に接触させて像担持体上の静電潜像を現像するので、トナー担持体と像担持体との間でもトナーにストレスが加わる。そのため、ブレード部材やトナー担持体に磨耗やトナー融着が生じやすい。その結果トナー層厚のばらつき、

トナーの荷電不良を生じ、画像ムラ、かすれ、およびかぶりの原因となる。

【 0 0 0 3 】

非磁性 1 成分現像方式におけるブレード部材やトナー担持体へのトナーの融着の問題を解決するために、トナーの粒度分布、円形度、硬度等を規定する技術が知られている（特許文献 1 参照）。

【 0 0 0 4 】

【特許文献 1】

特開平11-125931号公報（第2頁請求項1および7）

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記トナーを使用すると、像担持体表面から記録紙等の他の部材へのトナーの転写効率が悪いという新たな問題が生じた。転写効率が悪いと、画像形成装置において像担持体表面上の残留トナーをクリーニングする装置を省略できず、いわゆるクリーナレス方式を採用できないため、画像形成装置の製造コストの低減を図ることができない。さらには、帯電ブラシ等の帯電部材を像担持体に接触させて像担持体表面の帯電を行う接触帯電方式で、上記トナーを長期にわたって使用すると、像担持体表面の残留トナーによって帯電が均一に行われなくなり、画像ムラやかすれが生じた。

【 0 0 0 6 】

本発明は非磁性 1 成分接触現像方式に適用でき、かつクリーナレス方式および接触帯電方式にも対応可能な非磁性 1 成分トナーを提供することを目的とする。

【 0 0 0 7 】

本発明はまた、非磁性 1 成分接触現像方式、クリーナレス方式および接触帯電方式を適用しても、画像ムラ、かすれおよびかぶり等のノイズのない画像を長期にわたって形成可能な非磁性 1 成分トナー、現像装置及び画像形成装置を提供することを目的とする。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

本発明は、体積平均粒径が $2\sim 8\mu\text{m}$ 、体積平均粒径／個数平均粒径が1.22以下

、平均円形度が0.92以上、ビッカース硬度が13.5HV0.01 (10g) 以上であるトナー粒子を含んでなることを特徴とする非磁性1成分トナー、該トナーを用いた非磁性1成分接触現像装置、及び該現像装置を用いた画像形成装置に関する。

【 0 0 0 9 】

【発明の実施の形態】

本発明の実施形態である非磁性1成分トナーは体積平均粒径が $2\sim 8\mu\text{m}$ 、体積平均粒径／個数平均粒径が1.22以下、平均円形度が0.92以上、ビッカース硬度が13.5HV0.01 (10g) 以上であるトナー粒子を含んでなっている。このような物性値を同時に満足することにより、非磁性1成分接触現像方式に適したトナーとすることができる。すなわち、上記物性値を同時に満足するトナーを非磁性1成分接触現像装置に適用すると、転写効率が顕著に向上し、画像ムラ、かすれおよびかぶり等のノイズのない画像を長期にわたって提供できる。そのため、当該現像装置を備えた画像形成装置において、感光体のクリーナレス方式および接触帯電方式を有効に採用でき、結果として画像形成装置の製造コストを顕著に低減できる。また、非磁性1成分接触現像方式ならびに感光体のクリーナレス方式および接触帯電方式を採用した画像形成装置ではオゾン発生量が少なく、廃トナーも生じないため、環境にやさしい画像形成装置を実現できる。特にトナー粒子の体積平均粒径を $2\sim 8\mu\text{m}$ とすることで、高精細なデジタル露光を行う画像形成装置においても良好なトナー画像を得ることができる。

【 0 0 1 0 】

トナー粒子の体積平均粒径／個数平均粒径が1.22を超えると、現像装置内のトナー担持体とブレード部材との間のストレスによってこれらの部材への融着を生じやすくなり、耐刷時において、画像ムラ、カブリ、転写効率低下を招く。さらに、耐刷時における画像ムラの発生を効果的に抑制するという観点から、体積平均粒径／個数平均粒径は1.15以下とすることがより好ましい。体積平均粒径／個数平均粒径の下限值に特に制限はないが、トナー製造を容易にするという観点からは、例えば1.10以上とすればよい。

【 0 0 1 1 】

トナー粒子の平均円形度が0.92未満であると、転写効率の低下や耐刷時におけ

る画像ムラを招く。さらに耐刷時における画像ムラの発生を効果的に抑制するという観点からは、平均円形度は0.94以上とするのがより好ましい。平均円形度の上限には特に制限はないが、トナー製造を容易にするという観点からは、0.98以下とすることが好ましい。

【0012】

トナー粒子のビッカース硬度が13.5HV0.01 (10g) 未満であると、現像装置内のトナー担持体とブレード部材との間のストレスによってこれらの部材への融着を生じやすくなり、耐刷時において、画像ムラや転写効率の低下を招く。さらに耐刷時における画像ムラの発生を効果的に抑制するという観点からは、ビッカース硬度は15.0HV0.01 (10g) 以上とすることがより好ましい。ビッカース硬度の上限に特に制限はないが、トナー製造を容易にし、トナー粒子の定着性を確保するという観点からは、例えば17.5HV0.01 (10g) 以下とすればよい。

【0013】

本明細書中、体積平均粒径および個数平均粒径はコールターマルチサイザーII (コールターバックマン社製) を用いて測定された値を用いている。しかしながら、体積平均粒径および個数平均粒径は上記装置によって測定されなければならないというわけではなく、上記装置と同様の原理に基づいて求めることができる装置であればいかなる装置によって測定されてもよい。体積平均粒径／個数平均粒径は1に近いほどトナー粒子の粒度分布の幅がより狭いことを意味する。

【0014】

平均円形度とは次式；

円形度 = (粒子の投影面積に等しい円の周囲長) / (粒子投影像の周囲長)
により算出される値の平均値であり、「粒子の投影面積に等しい円の周囲長」および「粒子投影像の周囲長」はフロー式粒子像分析装置 (FPIA-2000；シスメックス社製) を用いて水分散系で測定を行って得られる値である。しかしながら、平均円形度は上記装置によって測定されなければならないというわけではなく、原理的に上式に基づいて求めることができる装置であればいかなる装置によって測定されてもよい。平均円形度は1に近いほどトナー粒子形状が真球に近いことを意味する。

【 0 0 1 5 】

ビッカース硬度は、トナー粒子を溶融した後、室温で放置冷却することによって作製した約1cm厚の板状の試料をJISB7725及びJISZ2244による方法に供することによって測定された値を用いている。

【 0 0 1 6 】

本実施形態のトナーを構成するトナー粒子は上記したような物性値を達成する限り、いかなる方法によって製造されてよい。好適には湿式中における乳化重合過程を含む造粒法によって製造することができる。乳化重合過程を含む湿式造粒法には、いわゆる乳化重合法、ソープフリー乳化重合法、乳化重合凝集法などが用いられる。この中でも、上記物性値を同時に満足するトナー粒子を容易に得るには、乳化重合凝集法が特に好適である。

【 0 0 1 7 】

乳化重合凝集法を用いて本実施形態のトナー粒子を形成する場合について詳しく説明する。

乳化重合凝集法では、まず重合性単量体を乳化重合することによって体積平均粒径が10～1000nm、特に50～500nm程度の樹脂微粒子を形成する。詳しくは、重合性単量体を含む重合組成物を、重合開始剤を含む水性媒体に分散して乳化重合してもよいし、または離型剤および荷電制御剤などの添加剤を予め水性媒体に分散させておき、当該水性媒体に、重合性単量体を含む重合組成物を分散してシード乳化重合してもよい。離型剤、荷電制御剤等のトナー成分は予め重合組成物に添加されていてもよい。

【 0 0 1 8 】

乳化重合およびシード乳化重合は多段階で行って樹脂微粒子を形成しても良い。すなわち、重合組成物を水性媒体中、シードの存在下または不存在下で乳化重合し、得られた微小樹脂微粒子分散液と別途調製された水性媒体とを混合した後、さらに別途調製された重合組成物を混合・攪拌し、シード乳化重合を行う。このような操作はさらに繰り返し行われても良い。

【 0 0 1 9 】

重合組成物を構成する重合性単量体としては、例えば、スチレン、メチルスチ

レン、メトキシスチレン、エチルスチレン、プロピルスチレン、ブチルスチレン、フェニルスチレン、クロルスチレン等のスチレン系モノマー、アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸プロピル、アクリル酸ブチル、アクリル酸ペンチル、アクリル酸ドデシル、アクリル酸ステアシル、アクリル酸エチルヘキシル、アクリル酸ラウリル、メタクリル酸メチル、メタクリル酸エチル、メタクリル酸プロピル、メタクリル酸ブチル、メタクリル酸ペンチル、メタクリル酸ドデシル、メタクリル酸ステアシル、メタクリル酸エチルヘキシル、メタクリル酸ラウリル等のアルキル（メタ）アクリレート系モノマーが挙げられる。この中でもスチレン系モノマーとアルキル（メタ）アクリレート系モノマーとを併用すること、特にスチレンとブチル（メタ）アクリレートを併用することが好ましい。

【0020】

重合性単量体として第三のビニル化合物も用いることができる。第三のビニル化合物としてはアクリル酸、メタクリル酸、無水マレイン酸、酢酸ビニル等の酸モノマー、アクリルアミド、メタクリルアミド、アクリロニトリル、エチレン、プロピレン、ブチレン、塩化ビニル、N-ビニルピロリドン、ブタジエン等が挙げられる。

【0021】

上記のような重合性単量体の使用割合を調整することによって、トナー粒子のビッカース硬度を制御可能である。

例えば、スチレン系モノマーとアルキル（メタ）アクリレート系モノマーとの使用割合を調整することで、得られるトナー粒子のビッカース硬度を所望の値に制御可能である。すなわち、スチレン系モノマーの使用割合を多くすると、トナー粒子のガラス転移点は高くなり、ビッカース硬度は大きくなる。一方、スチレン系モノマーの使用割合を少なくすると、トナー粒子のガラス転移点は低くなり、ビッカース硬度は小さくなる。

【0022】

ビッカース硬度は他の重合性単量体成分の種類および量にも依存するため、スチレン系モノマーとアルキル（メタ）アクリレート系モノマーとの使用割合は一概に規定できるものではない。例えば、スチレン系モノマーとアルキル（メタ）

アクリレート系モノマー以外に上記酸モノマーを重合性単量体全量に対して10重量%程度使用する場合、スチレン系モノマーとアルキル（メタ）アクリレート系モノマーとの使用割合は63/27～95/5、特に67/23～90/10とすることが好ましい。そのような使用割合で得られる樹脂微粒子（トナー粒子）のガラス転移温度は通常、40℃～80℃、特に40℃～70℃である。第三のビニル化合物の重合性単量体全体に対する使用割合は、通常20重量%以下、好ましくは10重量%以下である。

【0023】

本発明においては重合性単量体としてさらに多官能ビニル化合物を使用してもよい。多官能ビニル化合物としては、例えば、エチレングリコール、プロピレングリコール、ブチレングリコール、ヘキシレングリコール等のジアクリレート、エチレングリコール、プロピレングリコール、ブチレングリコール、ヘキシレングリコール等のジメタクリレート、ジビニルベンゼン、ペンタエリスリトール、トリメチロールプロパン等の三級以上のアルコールのジアルリレートおよびトリアクリレート、ペンタエリスリトール、トリメチロールプロパン等の三級以上のアルコールのジメタクリレートおよびトリメタクリレート等が挙げられる。多官能ビニル化合物の重合性単量体全体に対する使用割合は、通常0.001～5重量%、好ましくは0.003～2重量%、より好ましくは0.01～1重量%である。多官能ビニル化合物の共重合比が多すぎると定着性が悪くなったり、OHP上の画像の透明性が悪くなる欠点を有する。

【0024】

多官能ビニル化合物の共重合によりテトラヒドロフランに不溶のゲル成分が生成するが、ゲル成分の重合物全体に占める割合は、通常40重量%以下、好ましくは20重量%以下である。

【0025】

上記のような重合性単量体の重合によって生成するトナー粒子中の重合体（樹脂）の最大ピーク分子量としては、GPC（ゲルパーミエーションクロマトグラフィー）によるポリスチレン換算値として、通常7000～20万、好ましくは1万～10万、より好ましくは1.5万～8万である。分子量ピークは二つ以上あってもよいが

単一ピークの方が好ましい。分子量分布のピークが肩を有していてもよく、高分子量側にテーリングしていてもよい。

【0026】

重合組成物には、通常、上記の重合性単量体とともに、重合時の重合体の分子量分布を制御するため連鎖移動剤が添加される。

【0027】

連鎖移動剤としては、従来から重合トナーの分野で連鎖移動剤として使用されている公知の化合物が使用可能であるが、上記ピッカーズ硬度を容易に達成する観点からは、アルキルメルカプタンおよびメルカプト脂肪酸エステル等を使用することが好ましい。より好ましくは少なくともアルキルメルカプタンを使用する。

【0028】

アルキルメルカプタンは、下記一般式 (I) ；



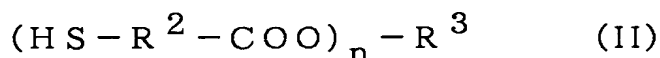
で表すことができる。

【0029】

一般式 (I) において R^1 は置換基（例えば、アルコキシル基）を有してもよい炭素数1~20、好ましくは4~18、特に7~10の1価鎖式炭化水素基を示す。アルキルメルカプタンの好ましい具体例として、例えば、ブチルメルカプタン、ペンチルメルカプタン、ヘキシルメルカプタン、ヘプチルメルカプタン、オクチルメルカプタン、2-エチルヘキシルメルカプタン、デシルメルカプタン、ドデシルメルカプタン、ステアリルメルカプタン等が挙げられる。

【0030】

メルカプト脂肪酸エステルは、下記一般式 (II) ；



で表すことができる。

【0031】

一般式 (II) において R^2 は置換基を有してもよい炭素数1~5の鎖式炭化水素基を示し、 R^3 は置換基を有してもよい炭素数1~18の鎖式炭化水素基を示し、

n は1～4、好ましくは1または2の整数である。 n が2～4のとき、2～4個の ($\text{HS}-\text{R}^2-\text{COO}$)-基は同一であってもよいし、または異なってもよい。

【0032】

詳しくは、 n が1のとき、 R^3 は置換基（例えば、アルコキシル基）を有してもよい炭素数1～18、好ましくは2～12の1価鎖式炭化水素基である。 R^2 は置換基（例えば、アルコキシル基）を有してもよい炭素数1～5、好ましくは1または2の2価鎖式炭化水素基である。

【0033】

n が1のときの好ましいメルカプト脂肪酸エステル具体例として、例えば、2-メルカプトプロピオン酸エチル、2-メルカプトプロピオン酸プロピル、2-メルカプトプロピオン酸ブチル、2-メルカプトプロピオン酸ヘキシル、2-メルカプトプロピオン酸-2-エチルヘキシル、2-メルカプトプロピオン酸オクチル、2-メルカプトプロピオン酸メトキシブチル、2-メルカプトプロピオン酸デシル、2-メルカプトプロピオン酸ドデシル、チオグリコール酸エチル、チオグリコール酸プロピル、チオグリコール酸ブチル、チオグリコール酸ヘキシル、チオグリコール酸-2-エチルヘキシル、チオグリコール酸オクチル、チオグリコール酸デシル、チオグリコール酸ドデシル、チオグリコール酸メトキシブチル等が挙げられる。

【0034】

n が2のとき、 R^3 は置換基（例えば、アルコキシル基）を有してもよい炭素数1～18、好ましくは2～4の2価鎖式炭化水素基である。 R^2 は置換基（例えば、アルコキシル基）を有してもよい炭素数1～5、好ましくは1または2の2価鎖式炭化水素基である。

【0035】

n が2のときの好ましいメルカプト脂肪酸エステル具体例として、例えば、エチレングリコールジ（2-メルカプトプロピオネート）、ブタンジオールジ（2-メルカプトプロピオネート）、エチレングリコールジ（チオグリコレート）、ブタンジオールジ（チオグリコレート）等が挙げられる。

【0036】

n が 3 のとき、 R^3 は置換基（例えば、アルコキシル基）を有してもよい炭素数 1～18、好ましくは 2～4 の 3 価鎖式炭化水素基である。 R^2 は置換基（例えば、アルコキシル基）を有してもよい炭素数 1～5、好ましくは 1 または 2 の 2 価鎖式炭化水素基である。

【0037】

n が 3 のときの好ましいメルカプト脂肪酸エステル具体例として、例えば、プロパントリオールトリ（2-メルカプトプロピオネート）、プロパントリオールトリ（チオグリコレート）等が挙げられる。

【0038】

n が 4 のとき、 R^3 は置換基（例えば、アルコキシル基）を有してもよい炭素数 1～18、好ましくは 5 の 4 価鎖式炭化水素基である。 R^2 は置換基（例えば、アルコキシル基）を有してもよい炭素数 1～5、好ましくは 1 または 2 の 2 価鎖式炭化水素基である。

【0039】

n が 4 のときの好ましいメルカプト脂肪酸エステル具体例として、例えば、ペンタエリスリトールテトラ（2-メルカプトプロピオネート）、ペンタエリスリトールテトラ（チオグリコレート）等が挙げられる。

【0040】

上記連鎖移動剤は一般に入手できる市販のものや合成したものを使用することができる。

【0041】

連鎖移動剤の添加量は、所望する分子量や分子量分布によって異なる。具体的には、重合性単量体全量に対して 0.1～5 重量%、特に 0.5～3 重量% の範囲で添加するのが好ましい。2 種類以上の連鎖移動剤が添加される場合にはそれらの合計添加量が上記範囲内であればよい。

【0042】

水性媒体は水に重合開始剤が添加されてなるものであり、通常、分散安定剤がさらに添加されている。

重合開始剤としては、水溶性の重合開始剤が好適に用いられる。具体的には、

例えば、過酸化水素、過酸化アセチル、過酸化クミル、過酸化-tert-ブチル、過酸化プロピオニル、過酸化ベンゾイル、過酸化クロロベンゾイル、過酸化ジクロロベンゾイル、過酸化ブロモメチルベンゾイル、過酸化ラウロイル、過硫酸アンモニウム、過硫酸ナトリウム、過硫酸カリウム、ペルオキシ炭酸ジイソプロピル、テトラリンヒドロペルオキシド、1-フェニル-2-メチルプロピル-1-ヒドロペルオキシド、過トリフェニル酢酸-tert-ブチルヒドロペルオキシド、過蟻酸-tert-ブチル、過酢酸-tert-ブチル、過安息香酸-tert-ブチル、過フェニル酢酸-tert-ブチル、過メトキシ酢酸-tert-ブチル、過N-(3-トリルイル)パルミチン酸-tert-ブチル等の過酸化物類；2, 2'-アゾビス(2-アミジノプロパン)塩酸塩、2, 2'-アゾビス-(2-アミジノプロパン)硝酸塩、1, 1'-アゾビス(1-メチルブチロニトリル-3-スルホン酸ナトリウム)、4, 4'-アゾビス-4-シアノ吉草酸、ポリ(ビスフェノールA-4, 4'-アゾビス-4-シアノペンタノエート)、ポリ(テトラエチレングリコール-2, 2'-アゾビスイソブチレート)等のアゾ化合物類等が挙げられる。

【0043】

分散安定剤は分散された水性媒体中の液滴が一体化するのを防止する機能を有する。分散安定剤としては公知の界面活性剤が使用可能であり、カチオン性界面活性剤、アニオン性界面活性剤、ノニオン性界面活性剤等の中から選ばれる分散安定剤を用いることが出来る。これらの界面活性剤は2種以上を併用してもよい。

【0044】

カチオン性界面活性剤の具体例として、例えば、ドデシルアンモニウムクロライド、ドデシルアンモニウムブロマイド、ドデシルトリメチルアンモニウムブロマイド、ドデシルピリジニウムクロライド、ドデシルピリジニウムブロマイド、ヘキサデシルトリメチルアンモニウムブロマイドなどが挙げられる。

アニオン性界面活性剤の具体例として、例えば、ステアリン酸ナトリウム、ドデカン酸ナトリウムなどの脂肪酸石鹼、硫酸ドデシルナトリウム、ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウムなどが挙げられる。

ノニオン性界面活性剤の具体例として、例えば、ドデシルポリオキシエチレンエーテル、ヘキサデシルポリオキシエチレンエーテル、ノリルフェニルポリオキシエチレンエーテル、ラルリルポリオキシエチレンエーテル、ソルピタンモノオレアートポリオキシエチレンエーテル、スチリルフェニルポリオキシエチレンエーテル、モノデカノイルシヨ糖、などが挙げられる。

これらの中でアニオン性界面活性剤および／またはノニオン性界面活性剤が好ましい。

【0045】

樹脂微粒子を形成した後は、

方法（１）；上記重合で得られた樹脂微粒子分散液と、少なくとも着色剤（必要により、離型剤、荷電制御剤等）が分散した１またはそれ以上の分散液とを混合・攪拌して凝集させながら、熱を加えて融着させ、樹脂微粒子と少なくとも着色剤との融着粒子を形成した後（凝集・融着工程）、分散系全体をさらに加熱して、融着粒子の融合を行ってトナー粒子を形成してもよい（融合工程）、または

方法（２）；上記樹脂微粒子分散液と、少なくとも着色剤が分散した分散液とを混合・攪拌して凝集させ、樹脂微粒子と少なくとも着色剤との凝集粒子を形成した後（凝集工程）、分散系全体を加熱して、凝集粒子の融着・融合を行ってトナー粒子を形成してもよい（融着・融合工程）。

本発明においては、粒度分布の幅がより狭いトナー粒子をより簡便に得る観点から、方法（１）を採用することが好ましい。

【0046】

本明細書中、「凝集」は、樹脂微粒子と着色剤微粒子等とが単に付着することを意図する概念で用いるものとする。「凝集」によって、構成粒子は接触しているものの、樹脂微粒子等の溶融による結合は形成されていない、いわゆるヘテロ凝集粒子（群）が形成される。そのような「凝集」によって形成される粒子群を単に「凝集粒子」と呼ぶものとする。「凝集」を制御することによって、トナー粒子の粒径分布を制御できる。

「融着」は、凝集粒子における個々の構成粒子の界面の一部において樹脂微粒

子等の溶融による結合が形成されることを意図する概念で用いるものとする。そのような「融着」がなされた粒子群を「融着粒子」と呼ぶものとする。

「融合」は、融着粒子の構成粒子が樹脂微粒子等の溶融によって一体化され、使用、取り扱い単位としての一つの粒子となることを意図する概念で用いるものとする。そのような「融合」がなされた粒子群を「融合粒子」と呼ぶものとする。

【0047】

方法(1)および(2)における「凝集・融着工程」および「凝集工程」の凝集は、通常、凝集粒子の安定化およびトナー粒子の粒度分布制御を目的として凝集剤を添加することによって開始される。

凝集剤としては樹脂微粒子とは極性の異なるイオン性界面活性剤、ノニオン性界面活性剤や金属塩等の一価以上の電荷を有する化合物が使用可能である。具体的には、前記のカチオン性界面活性剤、アニオン性界面活性剤およびノニオン性界面活性剤等の水溶性界面活性剤類；塩酸、硫酸、硝酸、酢酸、シュウ酸等の酸類；塩化マグネシウム、塩化カルシウム、塩化ナトリウム、塩化アルミニウム、硫酸アルミニウム、硫酸カルシウム、硝酸アルミニウム、硝酸銀、硫酸銅、炭酸ナトリウム等の無機酸の金属塩；酢酸ナトリウム、蟻酸カリウム、シュウ酸ナトリウム、フタル酸ナトリウム、サリチル酸カリウム等の脂肪族酸、芳香族酸の金属塩；ナトリウムフェノレート等のフェノール類の金属塩、アミノ酸の金属塩、トリエタノールアミン塩酸塩、アニリン塩酸塩等の脂肪族、芳香族アミン類の無機酸塩等が挙げられる。凝集粒子の安定性、凝集剤の熱や経時に対する安定性、洗浄時の除去を考慮するときに、無機酸の金属塩が性能、使用の点で好ましい。

【0048】

これらの凝集剤の添加量は、電荷の価数により異なるが、いずれも少量でよく、全分散系に対して一価の場合には3重量%以下、二価の場合には1重量%以下、三価の場合は0.5重量%以下程度である。凝集剤の添加量は少ない方が好ましく、価数の多い化合物の方が添加量を少なくすることが出来るので好適である。

【0049】

凝集は通常、停止剤を添加して粒子成長を停止することにより終了する。停止

剤としてはノニオン性界面活性剤、アニオン性界面活性剤やたとえば凝集剤として無機酸のマグネシウム塩を用いた場合のナトリウム塩のような金属イオン同士の拮抗作用のある無機酸の金属塩が用いられる。停止剤の添加量は凝集粒子の安定化等のための上記添加量よりも多く、通常、全分散系に対して停止剤が一価の金属塩の場合には2～6重量%、二価の金属塩の場合には1～3重量%である。

【 0 0 5 0 】

方法（1）における「凝集・融着工程」の加熱温度は凝集と融着が同時に行われる温度であり、通常、樹脂微粒子のガラス転移温度以上の温度、例えば60～85℃で行われる。一方、方法（2）における「凝集工程」の加熱温度は凝集のみが達成される温度であり、通常、樹脂微粒子のガラス転移温度未満の温度、例えば25～55℃である。

【 0 0 5 1 】

方法（1）の「融合工程」では、分散系を、「凝集・融着工程」以上の温度に上げる必要があり、樹脂微粒子のガラス転移温度以上の温度、溶融温度以下の温度、例えば、75～110℃に加熱し、所望により保持する。

方法（2）の「融着・融合工程」では分散系は、樹脂微粒子のガラス転移温度以上の温度、溶融温度以下の温度、例えば、上記「融合工程」と同様の温度に加熱し、所望により保持する。

【 0 0 5 2 】

上記のような各工程の諸条件を調整することによって、トナー粒子の体積平均粒径、粒度分布、および平均円形度を制御可能である。

例えば、「凝集・融着工程」の時間を調整することで、得られるトナー粒子の平均粒径を所望の値に制御可能である。すなわち、当該時間を長くすると、凝集粒子は成長し、体積平均粒径は大きくなる。一方、当該時間を短くすると、体積平均粒径は小さくなる。

また例えば、「凝集・融着工程」での攪拌速度を調整することで、体積平均粒径／個数平均粒径の値（粒度分布）を所望の値に制御可能である。すなわち、攪拌速度が大きいほど、粒度分布の幅は狭くなり、上記値は小さくなる。一方、攪拌速度が小さいほど、粒度分布の幅は広くなり、上記値は大きくなる。

また例えば、「融合工程」での保持時間や温度を調整することで、トナー粒子の平均円形度を所望の値に制御可能である。すなわち、保持時間を長くしたり、温度を上げると、平均円形度は大きくなる。一方、保持時間を短くしたり、温度を下げると、平均円形度は小さくなる。

【 0 0 5 3 】

特に方法（１）の「融合工程」の前段では、融着粒子分散液に微粒子分散液を添加混合して融着粒子の表面に微粒子を均一に付着させて付着粒子を形成する付着工程を設けることが好ましい。付着粒子はヘテロ凝集等により形成される。付着工程で使用される微粒子としては、有機微粒子が挙げられる。有機微粒子の具体例としては、例えば、スチレン樹脂、アクリル樹脂、ポリエステル樹脂等からなる体積平均粒径500nm以下、特に10～150nmの微粒子が使用可能であり、製造コストの観点からは、凝集・融着工程で使用された樹脂微粒子と同様のものを使用することが好ましい。

【 0 0 5 4 】

この付着工程は停止剤が添加される前に微粒子分散液を添加することによって行われればよく、「凝集・融着工程」と同様の温度範囲内で数時間、特に0.5～6時間程度保持されればよい。このような付着工程を実施することによって、トナー粒子の大まかな形状を制御でき、後の融合工程での平均円形度の制御が容易になる。なお、付着工程によって、得られるトナー粒子の体積平均粒径および粒度分布はほとんど変わらない。付着工程を行った後は、この付着粒子分散液を上記「融合工程」に供すればよい。また付着粒子の形成を進行させると同時に融合を行っても良い。

【 0 0 5 5 】

方法（２）の場合には、「融着・融合工程」後の融合粒子分散液に微粒子分散液を添加混合して融合粒子の表面に微粒子を均一に付着させて付着粒子を形成する付着工程を設けてもよい。カラートナーを作製する場合に、付着工程を設けて樹脂粒子で表面を被覆することにより、各色トナーの帯電量が顔料の影響により異なるのを防止し帯電量を揃えることができる。また、「凝集・融着工程」で用いた樹脂微粒子とは異なる樹脂で覆うことにより、トナー表面と内部で異なる機

能を持たせることができる。例えば、内部には低温定着性を高めるためにガラス転移温度の低い樹脂を使用し、表面には保管安定性を高めるためにガラス転移温度の高い樹脂を用いたりすることができる。トナーの帯電量に関しても、各色カラートナーの帯電量を揃えるだけでなく、内部に用いている樹脂では必要な帯電量を確保できない場合に、内部とは異なる樹脂で表面を覆うことによって必要な帯電量を補うことにも利用できる。付着粒子はヘテロ凝集等により形成される。この付着工程で使用される微粒子としては、上記と同様の有機微粒子が挙げられる。この付着工程を行った後は、樹脂微粒子のガラス転移温度以上の温度に加熱して融合させ、融合粒子を形成する。また付着粒子の形成を進行させると同時に融合を行ってもよい。

【 0 0 5 6 】

本発明において使用される着色剤としては、以下に示されるような有機ないしは無機の各種、各色の顔料が使用可能である。

すなわち、黒色顔料としては、カーボンプラック、酸化銅、二酸化マンガン、アニリン・ブラック、活性炭、非磁性フェライト、磁性フェライト、マグネタイトなどがある。

黄色顔料としては、黄鉛、亜鉛黄、黄色酸化鉄、ミネラルファストイエロー、ニッケルチタンイエロー、ネーブルイエロー、ナフトールイエロー S、ハンザイエロー G、ハンザイエロー 1 0 G、ベンジジンイエロー G、ベンジジンイエロー GR、キノリンイエローレーキ、パーマネントイエロー NCG、タートラジンレーキなどがある。

【 0 0 5 7 】

橙色顔料としては、赤色黄鉛、モリブデンオレンジ、パーマネントオレンジ GTR、ピラゾロンオレンジ、バルカンオレンジ、インダスレンブリリアントオレンジ RK、ベンジジンオレンジ G、インダスレンブリリアントオレンジ GK などがある。

赤色顔料としては、ベンガラ、鉛丹、パーマネントレッド 4 R、リソールレッド、ピラゾロンレッド、ウォッチングレッド、カルシウム塩、レーキレッド C、レーキレッド D、ブリリアントカーミン 6 B、エオシンレーキ、ローダミンレー

キB、アリザリンレーキ、ブリリアントカーミン3Bなどがある。

紫色顔料としては、マンガン紫、ファストバイオレットB、メチルバイオレットレーキなどがある。

【0058】

青色顔料としては、紺青、コバルトブルー、アルカリブルーレーキ、ピクトリアブルーレーキ、フタロシアンブルー、無金属フタロシアニンブルー、フタロシアニンブルー誘導体、ファーストスカイブルー、インダスレンブルーBCなどがある。

緑色顔料としては、クロムグリーン、酸化クロム、ピグメントグリーンB、マラカイトグリーンレーキ、ファイナルイエローグリーンG、フタロシアニングリーンなどがある。

白色顔料としては、酸化亜鉛、酸化チタン、酸化ジルコニウム、酸化アルミニウム、酸化カルシウム、炭酸カルシウム、酸化スズなどがある。

【0059】

体質顔料としては、バライト粉、炭酸バリウム、クレー、シリカ、ホワイトカーボン、タルク、アルミナホワイト、カオリンなどがある。

【0060】

着色剤としてはトナー粒子の製造を容易にする観点から、水中での自己分散性を有するものを使用することが好ましい。顔料に水中での自己分散性を付与するための処理方法としては、特開平10-120958号公報（特に実施例1）、特表2000-512670号公報（特に第30頁例1）、特表2001-511543号公報（特に第21頁例1）等に関示の方法を採用することができる。

【0061】

着色剤微粒子は、単独あるいは複数組み合わせ用いることができる。着色剤微粒子は樹脂微粒子100重量部に対して、1～120重量部、好ましくは2～100重量部使用する。着色剤微粒子が120重量部より多いとトナーの定着性が低下し、1重量部より少ないと所望の画像濃度が得られない。着色剤は通常、水に分散されてなる分散液の形態で使用され、分散液中での分散粒径は50～500nmが好ましい。

【0062】

重合組成物に添加されてもよいし、または着色剤とともに樹脂微粒子と凝集されてもよい他のトナー成分について説明する。

離型剤としては、公知のワックス類の任意のものを使用することが出来る。具体的には、例えば、低分子量ポリエチレン、低分子量ポリプロピレン、共重合ポリエチレン等のオレフィン系ワックス、パラフィンワックス；ベヘン酸エステル、モンタン酸エステル、ステアリン酸エステル等の長鎖脂肪族基を有するエステル系ワックス；水添ひまし油、カルナバワックス等の植物系ワックス；ジステアリルケトン等の長鎖アルキル基を有するケトン；アルキル基を有するシリコーン；ステアリン酸等の高級脂肪酸；長鎖脂肪族アルコール、ペンタエリスリトール、トリメチロールプロパン等の多価アルコールと長鎖脂肪酸との（部分）エステル；オレイン酸アミド、ステアリン酸アミド、パルミチン酸アミド等の高級脂肪酸アミド等が例示される。

これらの離型剤は、得られるトナー粒子中、樹脂微粒子成分100重量部に対して、通常1～70重量部、好ましくは3～80重量部、より好ましくは5～60重量部になるような量で用いられる。

【0063】

荷電制御剤としては、摩擦帯電により正または負の荷電を与え得る各種の物質が使用可能である。正荷電制御剤としては、例えば、ニグロシンベースES（オリエント化学工業社製）などのニグロシン系染料、P-51（オリエント化学工業社製）、コピーチャージPX VP435（クラリアント社製）などの第四級アンモニウム塩、アルコキシ化アミン、アルキルアミド、モリブデン酸キレート顔料、およびPL Z1001（四国化成工業社製）などのイミダゾール化合物が挙げられる。

【0064】

負荷電制御剤としては、例えば、ボントロンS-22（オリエント化学工業社製）、ボントロンS-34（オリエント化学工業社製）、ボントロンE-81（オリエント化学工業社製）、ボントロンE-84（オリエント化学工業社製）、スピロンブラックTRH（保土谷化学工業社製）などの金属錯体、チオインジオ系顔料、ボントロンE-89（オリエント化学工業社製）などのカリックスアレン化合物、コピーチャー

ジNX VP434（クラリアント社製）などの第四級アンモニウム塩、フッ化マグネシウム、フッ化カーボンなどのフッ素化合物などが挙げられる。なお、負荷電制御剤となる金属錯体としては、上記に示したものの以外にもオキシカルボン酸金属錯体、ジカルボン酸金属錯体、アミノ酸金属錯体、ジケトン酸金属錯体、ジアミン金属錯体、アゾ基含有ベンゼン-ベンゼン誘導体骨格金属錯体、アゾ基含有ベンゼン-ナフタレン誘導体骨格金属錯体などの各種の構造を有したものであってもよい。

【 0 0 6 5 】

これらの荷電制御剤は、その粒径が10～100nm程度のものであることが均一な分散を得る上から望ましい。市販品等として供給される形態においてその粒径が上記範囲の上限値を越える場合は、ジェットミル等により粉碎を行なうなどの公知の方法により適当な粒径に調整することが望ましい。

【 0 0 6 6 】

トナー粒子（融合粒子）を形成した後は、トナー粒子分散液からトナー粒子を取り出し、洗浄工程において製造時に混入した不純物を除去し、これを乾燥する。

【 0 0 6 7 】

洗浄工程においては、酸性、場合によっては塩基性の水をトナー粒子に対して数倍の量で加え攪拌した後、ろ過して固形分を得る。これに純水を固形分に対して数倍加えて攪拌した後、ろ過を行なう。この操作を数回繰り返し、ろ過後の口液のpHが約7になった時点で終了し、トナー粒子を得る。

【 0 0 6 8 】

乾燥工程においては、洗浄工程で得たトナー粒子をガラス転移温度以下の温度で乾燥する。この時、必要な温度に応じて乾燥空気を循環させたり、真空条件下で加熱する等の方法を取るとよい。乾燥工程では、通常の振動型流動乾燥法、スプレードライ法、凍結乾燥法、フラッシュジェット法等、任意の方法を採用することができる。

【 0 0 6 9 】

本実施形態においてトナーは、トナー粒子の表面や内部、特に表面に処理剤を

有していてもよい。

上記の処理剤としては、例えば、微粉末のシリカ、アルミナ、チタニア等の流動性向上剤、マグネタイト、フェライト、酸化セリウム、チタン酸ストロンチウム、導電性チタニア等の無機微粒子、スチレン樹脂、アクリル樹脂などの抵抗調整剤、滑剤などが使用される。トナー粒子と同極性の帯電極性を有する後処理剤を用いると、接触帯電方式を採用した場合にこの接触帯電部材への後処理剤の付着を防止しやすくなるため、感光体表面の帯電不良による画像ムラの発生を有効に抑制できる。接触帯電部材には一般に、トナー粒子の帯電極性と同じ極性の電圧が印加されるため、そのような接触帯電部材に、トナー粒子と同極性の帯電極性を有する後処理剤が接近しても、それらは電氣的に反発する。そのため、接触帯電部材への後処理剤の付着が防止されることが考えられる。

【 0 0 7 0 】

トナー粒子の帯電極性とは、未帯電のトナー粒子を現像装置においてトナー規制部材により規制したときに決定されるトナー粒子の電氣的な極性（負または正）である。後処理剤の帯電極性とは、未帯電の後処理剤をトナー粒子と同様のトナー規制部材で摩擦したときに決定される後処理剤の電氣的な極性（負または正）である。従って、トナー粒子の帯電極性と後処理剤の帯電極性が同じか、または否かは、トナー規制部材の材質、印加電圧等の条件によって変動するため、一概に決定されるものではないが、一般的には以下に示す後処理剤が好適に使用される；

トナー粒子が負極性に帯電されるとき、後処理剤としては、負極性に帯電され易いシリカ等が好適に使用される；

トナー粒子が正極性に帯電されるとき、後処理剤としては、正極性に帯電され易いチタン酸ストロンチウム等が好適に使用される。

【 0 0 7 1 】

特に後処理剤の使用量は、所望する性能により適宜選定すればよく、通常、トナー粒子100重量部に対して、通常0.05～10重量部、特に0.1～5重量部が好適である。

【 0 0 7 2 】

本発明の具体的な実施形態である画像形成装置及び現像装置について図1および図2を用いて説明する。図1および図2に示す画像形成装置および現像装置は上記した本発明の非磁性1成分トナーを使用するのに好適なものである。なお、本発明の画像形成装置および現像装置は、非磁性一成分トナーを用いるのに適したものであれば、以下に示す構成に限定されるものではない。すなわち、図1に示す画像形成装置はクリーナレス方式、接触帯電方式、および接触現像方式を採用するものであるが、像担持体の周囲に残留トナーを除去するためのクリーニング装置が備わっていても、像担持体と非接触の状態では像担持体表面を帯電する帯電装置が備わっていても、像担持体と非接触の状態では現像を行う現像装置が備わっていても良い。

【 0 0 7 3 】

図1に示すフルカラー画像形成装置においては、回転駆動される像担持体（以下、感光体ドラムという）10の周囲に、この感光体ドラム10の表面を所定の電位に均一に帯電させる接触帯電式の帯電ブラシ11が設けられている。ここで帯電部材は感光体に接触して帯電を行う接触帯電部材が使用されている。帯電部材としては、ファークラシを備えた帯電ローラや導電性ゴムを備えた帯電ローラ等が使用できる。

【 0 0 7 4 】

また、帯電ブラシ11によって帯電された感光体ドラム10をレーザビームによって走査露光するレーザ走査光学系20が設けられており、ホストコンピュータから転送されるシアン、マゼンタ、イエロー、ブラック毎の印字データに基づいて、感光体ドラム10上を走査露光し、これにより感光体ドラム10上に各色毎の静電潜像を順次形成するようになっている。

【 0 0 7 5 】

また、このように静電潜像が形成された感光体ドラム10に各色彩のトナーを供給してフルカラーの現像を行なうフルカラー現像装置30は、支軸33の周囲にシアン、マゼンタ、イエロー、ブラックの各非磁性1成分トナーを収容させた4つの色別の現像器31C、31M、31Y、31Bkが設けられている。支軸33を中心として回転し、各現像器31C、31M、31Y、31Bkが感光体ドラム10と対向する位置に導かれる

ようになっている。

【 0 0 7 6 】

また、このフルカラー現像装置30における各現像器31C、31M、31Y、31Bkにおいては、図2に示すように、回転してトナーを搬送するトナー担持体（現像ローラ）32の外周面にトナー規制部材34が圧接されており、このトナー規制部材34により、トナー担持体32によって搬送されるトナーの量を規制すると共に、搬送されるトナーを帯電させるようになっている。ここでトナー担持体32は弾性ローラからなる現像ローラの形態を有しているが、柔軟な形態を有していればよく、例えば、現像スリーブの形態を有していても良い。

【 0 0 7 7 】

そして、上記のようにレーザ走査光学系20によって感光体ドラム10上に各色の静電潜像が形成される毎に、上記のように支軸33を中心にして、このフルカラー現像装置30を回転させ、対応する色彩のトナーが収容された現像器31C、31M、31Y、31Bkを感光体ドラム10と対向する位置に順々に導き、各現像器31C、31M、31Y、31Bkにおける現像ローラ32を感光体ドラム10に接触させて、上記のように各色の静電潜像が順々に形成された感光体ドラム10上に、荷電された各色彩のトナーを順々に供給して現像を行なうようになっている。

【 0 0 7 8 】

また、このフルカラー現像装置30より感光体ドラム10の回転方向下流側の位置には、中間転写体40として、回転駆動される無端状の中間転写ベルト40が設けられており、この中間転写ベルト40は感光体ドラム10と同期して回転駆動されるようになっている。そして、この中間転写ベルト40は回転可能な1次転写ローラ41により押圧されて感光体ドラム10に接触するようになっている。またこの中間転写ベルト40を支持する支持ローラ42の部分には、2次転写ローラ43が回転可能に設けられている。この2次転写ローラ43によって記録紙等の記録部材Sが中間転写ベルト40に押圧されるようになっている。

【 0 0 7 9 】

更に、前記のフルカラー現像装置30とこの中間転写ベルト40との間のスペースには、中間転写ベルト40上に残留したトナーを掻き取るクリーナ50が中間転写ベ

ルト40に対して接離可能に設けられている。

【 0 0 8 0 】

また、記録紙等の記録部材Sを中間転写ベルト40に導く給紙手段60は、記録部材Sを収容させる給紙トレイ61と、この給紙トレイ61に収容された記録部材Sを1枚ずつ給紙する給紙ローラ62と、上記の中間転写ベルト40上に形成された画像と同期して給紙された記録部材Sを中間転写ベルト40と上記の2次転写ローラ43との間に送るタイミングローラ63とで構成されている。このようにして中間転写ベルト40と2次転写ローラ43との間に送られた記録部材Sを2次転写ローラ43によって中間転写ベルト40に押圧させて、中間転写ベルト40から記録部材Sにトナー像を押圧転写させるようになっている。

【 0 0 8 1 】

一方、上記のようにトナー像が押圧転写された記録部材Sは、エアーサクシヨンベルト等で構成された搬送手段66により定着装置70に導かれるようになっており、この定着装置70において転写されたトナー像が記録部材S上に定着され、その後、この記録部材Sが垂直搬送路80を通して装置本体1の上面に排出されるようになっている。

【 0 0 8 2 】

次に、このフルカラー画像形成装置を用いてフルカラーの画像形成を行なう動作について具体的に説明する。

まず、感光体ドラム10と中間転写ベルト40とを同じ周速度でそれぞれの方向に回転駆動させ、感光体ドラム10を帯電ブラシ11によって所定の電位に帯電させる。そして、このように帯電された感光体ドラム10に対して、上記のレーザ走査光学系20によりシアン画像の露光を行ない、感光体ドラム10上にシアン画像の静電潜像を形成した後、この感光体ドラム10にシアントナーを収容させた現像器31Cから前記のようにトナー規制部材34によって帯電されたシアントナーを供給してシアン画像を現像し、このようにシアンのトナー像が形成された感光体ドラム10に対して中間転写ベルト40を1次転写ローラ41によって押圧させ、感光体ドラム10に形成されたシアンのトナー像を中間転写ベルト40に1次転写させる。

【 0 0 8 3 】

このようにしてシアンのトナー像を中間転写ベルト40に転写させた後は、前記のようにフルカラー現像装置30を支軸33を中心にして回転させ、マゼンタトナーが収容された現像器31Mを感光体ドラム10と対向する位置に導き、上記のシアン画像の場合と同様に、レーザ走査光学系20により帯電された感光体ドラム10に対してマゼンタ画像を露光して静電潜像を形成し、この静電潜像をマゼンタトナーが収容された現像器31Mによって現像し、現像されたマゼンタのトナー像を感光体ドラム10から中間転写ベルト40に1次転写させ、更に同様にして、イエロー画像及びブラック画像の露光、現像及び1次転写を順々に行なって、中間転写ベルト40上にシアン、マゼンタ、イエロー、ブラックのトナー画像を順々に重ねてフルカラーのトナー像を形成する。

【 0 0 8 4 】

そして、中間転写ベルト40上に最終のブラックのトナー像が1次転写されると、記録部材Sをタイミングローラ63により2次転写ローラ43と中間転写ベルト40との間に送り、2次転写ローラ43により記録部材Sを中間転写ベルト40に押圧させて、中間転写ベルト40上に形成されたフルカラーのトナー像を記録部材S上に2次転写させる。

【 0 0 8 5 】

そして、このようにフルカラーのトナー像が記録部材S上に2次転写されると、この記録部材Sを上記の搬送手段66により定着装置70に導き、この定着装置70によって転写されたフルカラーのトナー像を記録部材S上に定着させ、その後、この記録部材Sを垂直搬送路80を通して装置本体1の上面に排出させるようになっている。

【 0 0 8 6 】

なお、中間転写ベルトへのトナー像の転写を終えた後、感光体ドラム10はクリーニングブレード等による清掃プロセスを経ることなく、次の像形成のための帯電、露光、現像に供される。中間転写ベルトへのトナー像の転写後も感光体ドラム上に残留するトナーは主に現像器によって回収される。このようにして、クリーナレス方式が実現されている。

【 0 0 8 7 】

図 1 に示すフルカラー画像形成装置は、1 つの感光体と 4 つの現像装置とが使用された 4 サイクル式であるが、4 つの感光体に対して 4 つの現像装置が並列に配置されたタンデム式であってもよい。

【 0 0 8 8 】

【実施例】

以下の説明において、「部」は特に断らない限り「重量部」を表す。

【 0 0 8 9 】

以下、説明するトナーの製造方法は後述の実験例で採用されるものである。

〔トナーの製造方法〕

＜樹脂微粒子分散液の調製＞

反応器に、蒸留水100部、ドデシル硫酸ナトリウム0.13部を仕込み、窒素気流下で攪拌しながら80℃に昇温した後、これに1重量%過硫酸カリウム水溶液27部を添加した。次に、後述する重量比のスチレン、アクリル酸ブチル、メタクリル酸からなるモノマー混合液37部にn-オクチルメルカプタン0.67部を添加してなる混合液を1.5時間かけて添加した後、更に2時間保持し重合を完結させた。重合反応終了後、内容物を室温まで冷却し、乳白色の樹脂微粒子分散液を得た。後述するようにモノマー混合液中のスチレンとアクリル酸ブチルの組成を変化させることによって硬度の異なるトナー粒子を作製した。

【 0 0 9 0 】

＜ワックス分散液の調製＞

蒸留水、カルナバワックス（野田ワックス社製）、ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム（ネオゲンSC、第一工業製薬製）を混合し、高圧せん断をかけて乳化分散させ、固形分20重量%のワックス微粒子分散液を得た。ワックス微粒子の粒径を動的光散乱粒度分布測定装置（ELS-800；大塚電子工業社製）を用いて測定したところ、平均粒径は110nmであった。

＜着色剤微粒子分散液の調製＞

着色剤微粒子としてカーボンブラック表面にカルボン酸基を導入した自己分散性顔料を蒸留水に分散させ、固形分17重量%の着色剤微粒子分散液を得た。分散させたカーボンブラックの粒径を動的光散乱粒度分布測定装置（ELS-800；大塚

電子工業社製)を用いて測定したところ、平均粒径は103nmであった。カルボン酸基は、強酸中で加熱処理をする、カルボン酸基を有する化合物と反応させる、といった方法で導入することができる。

【0091】

<トナー粒子の作製>

反応器に、樹脂微粒子分散液10部、ワックス分散液5.7部、着色剤微粒子分散液10部、及び蒸留水100部とを仕込み、攪拌しながら2N水酸化ナトリウム水溶液を添加して混合分散液のpHを10.0に調整した。次に、これに50重量%塩化マグネシウム水溶液17部を添加した後、攪拌しながら70℃に昇温して所望の平均粒径に成長するまで保持した。この時の攪拌速度を制御することで体積平均粒径/個数平均粒径の値(粒度分布)を制御した。次に、上記と同様の樹脂微粒子分散液20部を添加し、更に70℃で0.5~1.5時間保持した後、20重量%塩化ナトリウム水溶液50部を添加してから92℃に昇温し、保持した。保持時間を長くするほど平均円形度は大きくなるため、所望の平均円形度になるまで92℃で保持した。その後、内容物を室温まで冷却し、溶液の濾過、得られた固形分の蒸留水への再懸濁処理といった洗浄処理を数回繰り返し、乾燥させることによってトナー粒子を得た。

<後処理>

得られたトナー粒子に対して後処理剤粒子を添加し、ヘンシェルミキサーにて1000rpmで1分間、後処理を行い、トナーを得た。

【0092】

<トナー粒子の諸特性の測定>

体積平均粒径、個数平均粒径はコールターマルチサイザーII(コールターベックマン社製)を用いて測定した。

平均円形度はFPIA-2000(シスメックス社製)を用いて測定した。

ビッカース硬度はトナー粒子を溶融した後に冷却することによって作製した約1cm厚の板状のものを測定試料とした。

【0093】

<実験例1のトナー>

スチレン、アクリル酸ブチル、メタクリル酸の比を7:2:1としたモノマー混

合液を用いて調製した樹脂微粒子分散液（体積平均一次粒径68nm）を用いて下記物性のトナー粒子を作製し、トナーを得た。樹脂微粒子の体積平均一次粒径は動的光散乱粒度分布測定装置（ELS-800；大塚電子工業社製）を用いて測定した（以下、同様である）。

体積平均粒径=4.5 μ m、体積平均粒径／個数平均粒径=1.14

平均円形度=0.95、ピッカース硬度=16.2HV0.01（10g）

後処理剤 トナー粒子100部に対してシリカ（H-2000；ワッカー社製） 1 部

【0094】

<実験例2のトナー>

スチレン、アクリル酸ブチル、メタクリル酸の比を7：2：1としたモノマー混合液を用いて調製した樹脂微粒子分散液（体積平均一次粒径68nm）を用いて下記物性のトナー粒子を作製し、トナーを得た。

体積平均粒径=7.8 μ m、体積平均粒径／個数平均粒径=1.12

平均円形度=0.97、ピッカース硬度=16.4HV0.01（10g）

後処理剤 トナー粒子100部に対してシリカ（H-2000；ワッカー社製） 1 部

【0095】

<実験例3のトナー>

スチレン、アクリル酸ブチル、メタクリル酸の比を6.7：2.3：1としたモノマー混合液を用いて調製した樹脂微粒子分散液（体積平均一次粒径70nm）を用いて下記物性のトナー粒子を作製し、トナーを得た。

体積平均粒径=6.5 μ m、体積平均粒径／個数平均粒径=1.14

平均円形度=0.97、ピッカース硬度=15.4HV0.01（10g）

後処理剤 トナー粒子100部に対してシリカ（H-2000；ワッカー社製）0.5部およびテフロンビーズ 1 部

【0096】

<実験例4のトナー>

スチレン、アクリル酸ブチル、メタクリル酸の比を8：1：1としたモノマー混合液を用いて調製した樹脂微粒子分散液（体積平均一次粒径58nm）を用いて下記物性のトナー粒子を作製し、トナーを得た。

体積平均粒径 = $2.2 \mu\text{m}$ 、体積平均粒径 / 個数平均粒径 = 1.16

平均円形度 = 0.93、ビッカース硬度 = 17.0HV0.01 (10g)

後処理剤 トナー粒子100部に対してシリカ (H-2000 ; ワッカー社製) 0.5部および酸化チタン (T-805 : 日本アエロジル) 0.5部

【 0 0 9 7 】

<実験例 5 のトナー>

スチレン、アクリル酸ブチル、メタクリル酸の比を6.5 : 2.5 : 1としたモノマー混合液を用いて調製した樹脂微粒子分散液 (体積平均一次粒径66nm) を用いて下記物性のトナー粒子を作製し、トナーを得た。

体積平均粒径 = $4.3 \mu\text{m}$ 、体積平均粒径 / 個数平均粒径 = 1.13

平均円形度 = 0.98、ビッカース硬度 = 14.3HV0.01 (10g)

後処理剤 トナー粒子100部に対してシリカ (H-2000 ; ワッカー社製) 1 部

【 0 0 9 8 】

<実験例 6 のトナー>

スチレン、アクリル酸ブチル、メタクリル酸の比を7 : 2 : 1としたモノマー混合液を用いて調製した樹脂微粒子分散液 (体積平均一次粒径68nm) を用いて下記物性のトナー粒子を作製し、トナーを得た。

体積平均粒径 = $3.8 \mu\text{m}$ 、体積平均粒径 / 個数平均粒径 = 1.20

平均円形度 = 0.95、ビッカース硬度 = 16.1HV0.01 (10g)

後処理剤 トナー粒子100部に対してシリカ (H-2000 ; ワッカー社製) 1 部

【 0 0 9 9 】

<実験例 7 のトナー>

スチレン、アクリル酸ブチル、メタクリル酸の比を7 : 2 : 1としたモノマー混合液を用いて調製した樹脂微粒子分散液 (体積平均一次粒径68nm) を用いて下記物性のトナー粒子を作製し、トナーを得た。

体積平均粒径 = $4.7 \mu\text{m}$ 、体積平均粒径 / 個数平均粒径 = 1.14

平均円形度 = 0.90、ビッカース硬度 = 16.0HV0.01 (10g)

後処理剤 トナー粒子100部に対してシリカ (H-2000 ; ワッカー社製) 1 部

【 0 1 0 0 】

＜実験例 8 のトナー＞

スチレン、アクリル酸ブチル、メタクリル酸の比を6.1：2.9：1としたモノマー混合液を用いて調製した樹脂微粒子分散液（体積平均一次粒径72nm）を用いて下記物性のトナー粒子を作製し、トナーを得た。

体積平均粒径＝4.5 μ m、体積平均粒径／個数平均粒径＝1.14

平均円形度＝0.96、ピッカース硬度＝12.9HV0.01(10g)

後処理剤 トナー粒子100部に対してシリカ（H-2000；ワッカー社製） 1 部

【 0 1 0 1 】

＜実験例 9 のトナー＞

スチレン、アクリル酸ブチル、メタクリル酸の比を6.7：2.3：1としたモノマー混合液を用いて調製した樹脂微粒子分散液（体積平均一次粒径70nm）を用いて下記物性のトナー粒子を作製し、トナーを得た。

体積平均粒径＝4.0 μ m、体積平均粒径／個数平均粒径＝1.24

平均円形度＝0.95、ピッカース硬度＝15.7HV0.01（10g）

後処理剤 トナー粒子100部に対してシリカ（H-2000；ワッカー社製） 1 部

【 0 1 0 2 】

【表 1】

	粒径	粒度分布	円形度	ピッカース 硬度	後処理	
実験例 1	4.5	1.14	0.95	16.2	シリカ	—
実験例 2	7.8	1.12	0.97	16.4	シリカ	—
実験例 3	6.5	1.14	0.97	15.4	シリカ	テフロンビーズ
実験例 4	2.2	1.16	0.93	17.0	シリカ	酸化チタン
実験例 5	4.3	1.13	0.98	14.3	シリカ	—
実験例 6	3.8	1.20	0.95	16.1	シリカ	—
実験例 7	4.7	1.14	0.90	16.0	シリカ	—
実験例 8	4.5	1.14	0.96	12.9	シリカ	—
実験例 9	4.0	1.24	0.95	15.7	シリカ	—

【 0 1 0 3 】

〔トナーの実機での評価〕

ミノルタ・キューエムエス社製プリンタ（magicolor2300DL）を図1の構成を有するように改造してなる画像形成装置を使用して5000枚プリント試験を行った。なお、当該画像形成装置は、上記プリンタにおいて現像器として1成分接触現像用現像器を、帯電部材として感光体に接触して帯電を行う帯電ブラシローラをセットするとともに、クリーニング用ブレードを取り外してクリーナレス構成としたものである。初期及び5000枚プリント後において以下の画像評価を行った。

【0104】

・画像濃度

ソリッド部の画像濃度を反射濃度計で測定した。

・画像ムラ、かすれ

網点部を目視観察した。画像ムラ、かすれが認められなければ○、わずかながら認められれば△、全体的に認められれば×とした。

【0105】

・かぶり

印字してない部分のかぶりを目視観察した。かぶりが認められなければ○、認められれば×とした。

・転写効率

転写後の感光体上の残留トナーを目視観察した。残留トナーがほとんどなければ○、転写残トナーがあれば×とした。

【0106】

<評価結果（図2参照）>

実験例1～3のトナーは、初期及び5000枚プリント後ともに、画像濃度、画像ノイズ、かぶりおよび転写効率のいずれも良好であった。

実験例4～6のトナーは、5000枚プリント後において、わずかに画像ムラ（かさつき）が認められるものの実用上問題のないレベルであった。

実験例7のトナーは、転写効率が低く、このため残留トナーによる帯電ブラシの汚れが著しく、5000枚プリント後において画像ムラを生じた。

実験例8のトナーは、5000枚プリント後において白筋ノイズが複数本見られた。またこのノイズに対応する部分で残留トナーが多くなっていた。現像器内のブ

レード部材に部分的にトナー融着が見られた。

実験例9のトナーは、5000枚プリント後において画像ムラ、かぶりが見られた。また、残留トナーも多くなっていた。現像器のブレード部材にトナー融着を生じていたことから、トナーの融着によって、現像ローラ上のトナー層厚が均一にならず、また帯電不良も生じているものと考えられる。

【0107】

【表2】

	初期				5000 枚後			
	画像濃度	ムラ・かすれ	かぶり	転写効率	画像濃度	ムラ・かすれ	かぶり	転写効率
実験例1	1.40	○	○	○	1.40	○	○	○
実験例2	1.41	○	○	○	1.41	○	○	○
実験例3	1.39	○	○	○	1.40	○	○	○
実験例4	1.40	○	○	○	1.42	△	○	○
実験例5	1.40	○	○	○	1.40	△	○	○
実験例6	1.41	○	○	○	1.42	△	○	○
実験例7	1.40	○	○	×	1.41	×	○	×
実験例8	1.41	○	○	○	1.42	×	○	×
実験例9	1.39	○	○	○	1.43	×	×	×

【0108】

【発明の効果】

本発明の非磁性1成分現像用トナー、非磁性1成分接触現像装置、及び、画像形成装置を用いると、初期及び耐刷時において、転写効率を高くでき、かつ、画像ムラ、かすれおよびかぶりのない、十分な画像濃度を有する画像を形成できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明のトナーを適用可能な画像形成装置の概略構成図を示す。

【図2】 図1の画像形成装置における現像器内の現像ローラおよびトナー規制部材の位置関係を説明するための概略構成図を示す。

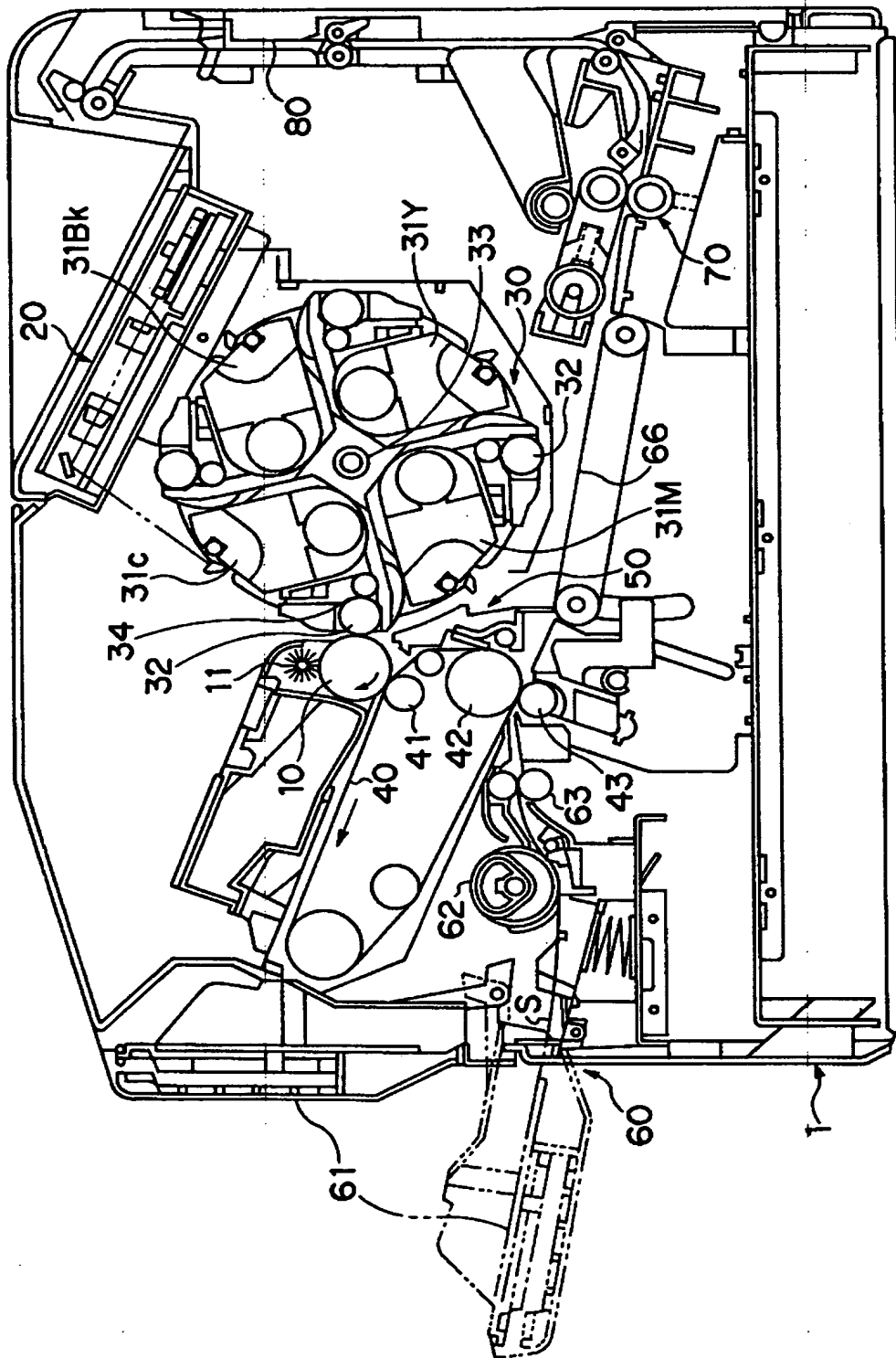
【符号の説明】

10：像担持体（感光体ドラム）、30：フルカラー現像装置、31C,31M,31Y,31Bk

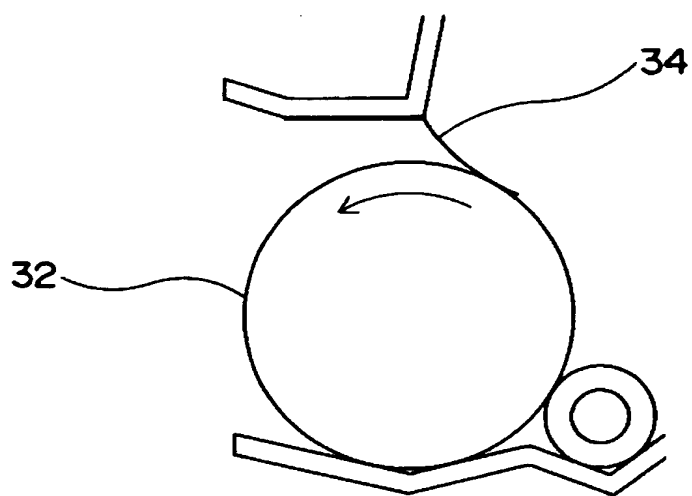
： 現像器、32：トナー担持体（現像ローラ）、34：トナー規制部材。

【書類名】 図面

【図 1】



【図 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 非磁性 1 成分接触現像方式、クリーナレス方式および接触帯電方式を適用しても、画像ムラ、かすれおよびかぶり等のノイズのない画像を長期にわたって提供可能な非磁性 1 成分トナー、現像装置及び画像形成装置を提供すること。

【解決手段】 体積平均粒径が $2\sim 8\mu\text{m}$ 、体積平均粒径／個数平均粒径が1.2以下、平均円形度が0.92以上、ビッカース硬度が13.5HV0.01 (10g) 以上であるトナー粒子を含んでなることを特徴とする非磁性 1 成分トナー、該トナーを用いた非磁性 1 成分接触現像装置、及び該現像装置を用いた画像形成装置。

【選択図】 なし

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006079]

1. 変更年月日 1994年 7月20日

[変更理由] 名称変更

住 所 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル
氏 名 ミノルタ株式会社